

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **01263679 A**

(43) Date of publication of application: **20 . 10 . 89**

(51) Int. Cl

**G03G 15/20**  
**G03G 15/20**

(21) Application number: **63091270**

(22) Date of filing: **15 . 04 . 88**

(71) Applicant: **CANON INC**

(72) Inventor: **HIRABAYASHI HIROMITSU**  
**KUSAKA KENSAKU**  
**ARAI ATSUSHI**

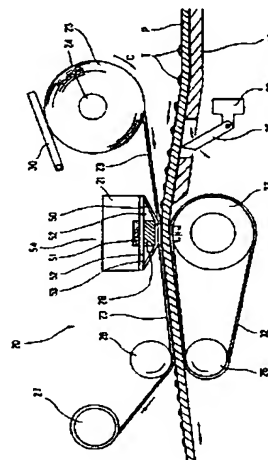
(54) **IMAGE FORMING DEVICE**

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To heat a toner image efficiently and to save energy by arranging a heating body which has a heat generating body integrally at a fixed position and holding the heating body at prescribed temperature.

**CONSTITUTION:** The toner image consisting of heat-meltable toner on transfer paper is heated and melted first by the heating body 21 across a fixation film 23. At this time, the heating body, fixation film, toner image, and transfer material are brought into excellent contact by a pressure roller 32. Then the transfer material is conveyed, the toner image radiates heat and is cooled and solidified, and the fixation film 23 leaves the transfer paper P after passing a separation roller 26. The heating body 21 is provided with the resistance heat generating body 28 integrally and arranged at the fixed position, and the temperature of the heating body 28 is detected by a temperature detecting element 51 to control the electric supply to the heat heating body 28 according to the detected temperature, thereby holding the heating body 21 at the prescribed temperature. Thus, the toner image is heated efficiently to save the energy.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-263679

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>  
G 03 G 15/20

識別記号  
1 0 1

庁内整理番号  
6830-2H  
6830-2H

④ 公開 平成1年(1989)10月20日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑭ 発明の名称 画像形成装置

⑰ 特 願 昭63-91270

⑱ 出 願 昭63(1988)4月15日

⑲ 発 明 者 平 林 弘 光 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
⑲ 発 明 者 草 加 健 作 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
⑲ 発 明 者 新 井 篤 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
⑲ 代 理 人 弁理士 藤 岡 徹

明 細 書

1. 発明の名称

画像形成装置

2. 特許請求の範囲

加熱溶融性の樹脂等により成るトナーを転写材上に担持せしめて、未定着のトナー画像を形成する画像形成手段と、加熱体に対向圧接しつつ回転駆動されて、上記転写材の搬送速度と同一速度で移動する定着フィルムを介して上記転写材を加熱体に密着させる加圧ローラを備えて、転写材上の未定着トナー画像を上記加熱体で溶融せしめた後、トナー画像が冷却固化した上で定着フィルムと転写材とを離反する加熱定着手段とを有し、

発熱体を一体的に有する加熱体を固定位置に配し、該加熱体は所定温度に維持されている、

こととする画像形成装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、加熱溶融性のトナーを用いて転写材上に画像を形成し、これを加熱定着処理する画像

形成装置に関する。

[従来の技術]

従来、この種の装置に用いられている定着装置は、所定の温度に維持された加熱ローラと、弾性層を有して該加熱ローラに圧接する加圧ローラとによって、未定着のトナー画像が形成された転写材を挟持搬送しつつ加熱するローラ定着方式が多用されている。しかしながら、この種の装置では、加熱ローラにトナーが転移するいわゆるオフセット現象を防止するために、加熱ローラを最適な温度に維持する必要がある。加熱ローラあるいは加熱体の熱容量を大きくしなければならなかった。すなわち、加熱ローラの熱容量が小さい場合には、発熱体による供給熱量との関係により通紙あるいは他の外的要因で加熱ローラ温度が低温側あるいは高温側に大きく変動し易くなる。低温側に変動した場合には、トナーの軟化溶融不足によって、定着不良や低温オフセットを生じ、高温側に変動した場合には、トナーが完全に溶融してしまいトナーの凝集力が低下するために、高温オ

フセットを生ずる。

かかる問題を回避するために、加熱ローラの熱容量を大きくすると、加熱ローラを所定の温度まで昇温するための時間が長くなり、装置の使用の際に待機時間が大きくなるという別の問題が生ずる。

かかる問題を解決する方策として、米国特許第3,578,797号に開示されているように、

- ① トナー像を加熱体でその融点へ加熱して熔融し、
- ② 熔融後、そのトナーを冷却して比較的高い粘性とし、
- ③ トナーの付着する傾向を弱めた状態で加熱体ウェブから剥す、

という過程を経ることによって、オフセットを生ぜずに定着する方法が知られている。

上記公知の方法では、これに加えて加熱体に対して、トナー像及び転写材を加圧圧接することなしに加熱する方式をとっているため、転写材を加熱する必要がなく他の方法に比べてはるかに少な

るには、先づ転写材を十分に加熱することが必要であり、そのためにかえって大きなエネルギーが必要となる。さらに、冷却工程においてはトナー像を加熱する際に加熱昇温した転写材をも冷却しなければ分断できず、強制的な冷却手段が必要となりエネルギーの無駄が大きい。

以上のように、一旦加熱したトナーを冷却した後に分断することにより、高温オフセットを生ずることなく定着する方式が提案されているが、上記のごとくの欠点を伴うために実用化されていない。

上記2つの提案例では加熱体は加熱ローラ及びこれにより送られるウェブと加熱ローラに内蔵された発熱源とによって構成されていて加熱はウェブを介して行われ、ウェブの搬送ローラとしての機能を有している。このため、発熱源への給電方法や温度検知素子の当接支持の形態が複雑化し、また、温度制御の精度も悪くなりがちであった。さらには、温度検知素子が加熱ローラと摺動する構成では断線による過昇温が生じ易い等安全上の

いエネルギーでトナーを熔融できるとしている。しかしながら、周知のごとく加圧圧接させることなく加圧体に接触した場合は、熱伝達効率が低下し、トナーの加熱熔融に比較的長時間を要する。そこで特願昭47-25896号では、これに公知の加圧圧接技術を付加して熱伝達効率の向上を図りトナーの加熱熔融を短時間でしかも十分に行うことが提案されている。

[発明が解決しようとする課題]

しかしながら、この特願昭47-25896号では、トナーの加熱を比較的短時間でしかも十分行えるようにするために、

- ① 一對の加熱体の間にトナー像及び転写材を加圧挟持させて加熱し、
- ② 加熱を停止した後強制的に冷却する、

方式をとっているため、定着に要するエネルギーが大きくなるという不都合を生ずる。すなわち、一對の加熱体により加熱させることによりトナー像は上下から加熱されるので一見効率的に考えられるが、逆にトナー像を転写紙側から加熱す

問題もあった。しかも、上述2例の場合ともに比較的大きな熱容量の加熱体を必要とするために、板内への放熱が増大し、板内昇温が著しくなるという不都合もあった。

本発明は、上述の従来装置の有していた問題点を解決し、定着不良やオフセットを生ずることなく加熱体の熱容量を小さくすることを可能とし、その結果、待機時間や消費電力、さらには板内昇温の小さい画像形成装置を提供することを目的とする。

[課題を解決するための手段]

本発明は、上記目的の達成のために、

加熱溶融性の樹脂等により成るトナーを転写材上に担持せしめて、未定着のトナー画像を形成する画像形成手段と、加熱体に対向圧接しつつ回転駆動されて、上記転写材の搬送速度と同一速度で移動する定着フィルムを介して上記転写材を加熱体に密着させる加圧ローラを備えて、転写材上の未定着トナー画像を上記加熱体で溶融せしめた後、トナー画像が冷却固化した上で定着フィルム

と転写材とを離反する加熱定着手段とを有し、

発熱体を一体的に有する加熱体を固定位置に配し、該加熱体は所定温度に維持されている、

ことにより構成される。

#### [実施例]

以下、添付図面にもとづいて本発明の実施例を説明する。

先ず、本実施例装置の画像形成装置の概略構造を第1図に基づいて説明すると、1はガラス等の透明部材よりなる原稿載置台で、矢印a方向に往復動して原稿を走査する。原稿載置台の直下には短焦点小径結像素子アレイ2が配されていて、原稿載置台1上に置かれた原稿像Gは照明ランプ7によって照射され、その反射光像は上記アレイ2によって感光ドラム3上にスリット露光される。なおこの感光ドラム3は矢印b方向に回転する。また4は帯電器であり、例えば酸化亜鉛感光層あるいは有機半導体感光層3a等を被覆された感光ドラム3上に一様に帯電を行なう。この帯電器4により一様に帯電されたドラム3は、素子アレ

イ2によって画像露光が行なわれた静電画像が形成される。この静電画像は、現像器5により加熱で融化解融する樹脂等より成るトナーを用いて顕像化される。一方、カセットS内に収納されているシートPは、給送ローラ6と感光ドラム3上の画像と同期するようタイミングをとって上下方向で圧接して回転される対の搬送ローラ9によって、ドラム3上に送り込まれる。そして、転写放電器8によって、感光ドラム3上に形成されているトナー像は、シートP上に転写される。その後、公知の分離手段によってドラム3から分離されたシートPは、搬送ガイド10によって定着装置20に導かれ加熱定着処理された後にトレイ11上に排出される。なお、トナー像を転写後、ドラム3上の残留トナーはクリーナ12によって除去される。

第2図は本実施例の上記定着装置20の拡大図である。同図において54は加熱体であり、例えば幅160 $\mu$ m、長さ(紙面に直角な方向の長さ)216mmで例えばTa<sub>2</sub>N等より成り搬送方向に直角成

分をもって配された線状もしくは帯状の抵抗発熱体28及びその両側に電極52を有し、さらにその表面に摺動保護層50として例えば、厚さ5 $\mu$ mの膜状のPTFEをはじめとする弗素樹脂等で覆われている。抵抗発熱体28の上面には、絶縁層51を介して、サーミスタ等の温度検知素子51が配置されており、該素子の検知した温度に応じて抵抗発熱体28への通電を制御することにより、加熱体54の定着部における表面温度を所定の値に維持している。そして、以上の部材は、発熱体支持部材21により固定保持される。発熱体支持部材21は、断熱性及び電気絶縁性を有するもの、例えばベークライトから成っている。耐熱を有する定着フィルム23は、ポリエステルを基材とし、耐熱処理を施した、例えば約6 $\mu$ m厚に形成され、矢印C方向へ送り出し可能にフィルム送り出し軸24に巻回されている。上記定着フィルム23は加熱体54の表面に当接し、曲率の大きな分離ローラ26を介してフィルム巻取り軸27に巻き取られる。

一方、加圧ローラ22は、金属等より成る芯材上

にシリコンゴム等より成る弾性層を有するものであり、駆動源(図示せず)により駆動されて、搬送ガイド10によって導かれた未定着トナー画像Tを有する転写材Pを、該転写材Pと同一の速度で移動する定着フィルム23を介して加熱体に密着させている。ここで、加圧ローラ22の搬送速度は、画像形成時の搬送速度とほぼ同一であることが好ましく、定着フィルム23の移動速度は、それに準ずる値で設定される。

搬送ベルト32は、例えばEPDMから成り、加圧ローラ22と分離搬送ローラ26の間でエンドレスに構成されていて、加熱体54と加圧ローラ22の圧接部Nから分離搬送ローラ26の位置の圧接部まで、転写材P上のトナー画像を耐熱シート23に密着圧接させつつ、転写材を搬送する。

かかる構成の本実施例装置にあっては、転写紙P上の加熱溶融性のトナーより成るトナー画像は先ず、耐熱性ある定着フィルム23を介して、加熱体54によって上記圧接部Nにて加熱され、完全に溶融される。しかる後、圧接部Nから離れ、分離

ローラ26に達する間に、トナー画像は自然放熱して再び冷却固化し、曲率の大きな分岐ローラ対25を通過した後に定着フィルム23は転写紙Pから離れる。上述のように、トナーTは一旦完全に軟化溶融した後、再び固化するので、トナーの聚集力は非常に大きくなっていて、一団となって挙動することになる。また、加熱されて軟化溶融された際に加圧ローラ22によって加圧されるため、トナー像Tの一部は転写材表層に投着してそのまま冷却固化しているの、定着フィルム23にオフセットすることなく転写材P上に定着される。

本実施例において、定着工程中の圧接部Nにおける加熱体54の表面温度は、トナー融点よりも十分高く、上記表面温度とトナー融点との差は従来の熱ローラ定着に比べて大きい。また、トナーが加熱される圧接部Nの幅は従来の熱ローラ定着に比べて小さい。このような条件下で定着する理由は、トナー画像に高熱を短時間のみ加えることにより、転写材Pをほとんど昇温させることなく効率よくトナーを溶融させることができ、その結

果、定着工程中の消費電力を低減できるからである。ここで、本実施例において加圧ローラには熱源を設けず、トナー像の加熱は上述のごとく高温に維持された加熱体により短時間のうちに行なわれるため、転写材Pの昇温が極力抑えられているので、加熱後の冷却工程においては転写材Pによってトナー像の冷却が行なわれる。

また、本実施例において、加熱体54が固定されているので、本実施例のように温度検知素子51を加熱体と容易に一体に構成することができ、温度検知素子と加熱体表面の相動がないために両者の劣化がない。上記いずれの場合においても加熱体の温度調整が安定するので、安全上の問題にとらわれることなく従来の熱ローラ定着方式に比べて表面温度を高く設定することができる。

第5図は、以上のごとくの本実施例の定着器を用いて表面にトナー層を有する転写紙を搬送しつつ定着処理する場合の、トナー及び転写紙の温度（詳しくは、それぞれの断面方向の中央部の温度）の時間変化を計算により求めたグラフであ

る。なお定着条件は、以下の通りである。

加熱条件：一定温度180℃に保たれた銀状加熱体により、8ms加熱される。

トナーの定着温度：125℃

フィルム：PET 基材（厚さ6μm）

トナー層の厚さ：20μm

転写紙の厚さ：100μm

室温：20℃

本実施例ではトナーの定着温度125℃よりはるかに高い180℃に保たれた加熱体により加熱処理を行なうため短時間の加熱によってトナーは定着温度を越えて十分に加熱され良好な定着性が得られる。

一方、転写紙の昇温は極めて小さく、従来の熱ローラ定着に比べてエネルギーの無駄が小さい。

さらに、本実施例では加熱時間や加熱体の温度が変動して過剰なエネルギーが与えられた場合でも、高温オフセットの発生がなく、許容範囲が広い。

これに対し、第6図は、従来の定着器を用いて

表面にトナー層を有する転写紙を搬送しつつ定着処理する場合の比較例である。なお、定着条件は、一定温度150℃に保たれた定着ローラにより40ms加熱されるという点以外は第5図の実施例の場合と同様である。

熱ローラ定着方式を用いたこの従来例では、定着ローラ表面温度をトナーの定着温度より著しく高くしてしまうと、トナーが過剰に溶融し定着ローラに付着する、いわゆる高温オフセットを生ずるので、定着ローラ温度はトナーの定着温度に対してわずかに高めの温度に留める必要がある。そのため、従来例ではトナーを十分な定着性が得られるまで加熱するには40msという長い時間を要する。その結果、トナーの下部に位置する転写紙への熱伝導が大きくなり、昇温が極めて大きくエネルギーの無駄も大きい。また、定着ローラ表面温度の最適範囲が狭く、高精度の制御が必要であった。

また、本実施例において、電極52対が加熱体54の長手方向にわたってそれぞれ一体に構成され

ているため、長手方向の一端から給電可能である。そして加熱体が固定されているので該加熱体への給電は極めて容易となる。

さらに本実施例においては、従来の熱ローラ定着においては発熱体がハロゲンランプ、そして加熱体が定着ローラというように発熱体と加熱体が大きな空間を隔てて別々に配置されていたのに対し、発熱体と加熱体が一体に構成され、発熱体により、薄い保護膜50と定着フィルム23を介して直接トナー画像を加熱するようになっており、しかも、加熱体は小型化のもので十分であるため、熱容量が小さくなる。したがって通電開始と同時に加熱体が昇温を始めるので、従来の熱ローラ定着の場合不可避であった通電開始から加熱体表面の昇温までの大きな遅れが極めて小さくなり昇温速度が極めて大きくなる。

したがって画像形成時において、加熱体54より上流側に配置された転写材検知アーム25の位置に転写材Pが到達した時に発熱体28に通電を開始しても、転写材Pが圧接部Nに通ずるまでの時間内

に加熱体表面温度を定着温度まで上昇させることが十分に可能であるので、非画像形成時に発熱体28に通電していなくとも定着器のウェイト時間は実質的にないのに等しい。かくして、非画像形成時の消費電力を低減できると共に機内昇温も防止できることとなる。

また、かかる本実施例では、定着フィルム23として薄くて安価なポリエステルフィルムを基に耐熱処理を施したものをを用いることが可能なので、第2図のごとく定着フィルム23は巻取り方式で使用後に交換する形態を採ることができる。すなわち、所定長さのフィルムを巻いたロールをフィルム送り出し軸24にセットし、加熱体と加圧ローラ及び分岐ローラ対の間を通して巻取り軸27にフィルムの先端を固着する。かかる方式を採った場合は、定着フィルムセンサーアーム30とセンサー（図示せず）で定着フィルムの残量を検出してフィルムが終端近くなった場合に使用者に警告表示ないしは警告音で定着フィルムの交換を促すようにするのがよい。そして、定着フィルム23の交

換の際には、加熱体と加圧ローラ、分岐ローラ対とをそれぞれ離間させるように、回転軸31を中心に第3図のごとく開閉可能にすることが望まれる。本実施例では、定着フィルム23を上記のごとく巻取り交換方式で、定着フィルムの耐久性に関係なく、薄膜化することが可能となり、低電力化することができる。

また、本実施例では前述のごとく定着フィルムへのオフセットが生じないので、定着フィルムの熱変形や劣化が小さければ、巻取った定着フィルムを再び使用することが可能であり、自動的に巻戻したりあるいは巻取側と送出側とを交換するなどして複数回使用しても良い。

次に、本実施例装置による実施結果を具体的数値をもって示す。キヤノン株式会社製PPC PG-30（商品名）用のワックス系トナーを用いて、トナー画像Tを形成し、幅1mmの圧接部Nにおける加熱体表面温度が180℃になるように温度制御しつつ、定着処理速度50mm/secで定着テストを行なったところ、実用上全く問題のない画像が得られ

た。本具体例では、トナーの最低定着温度と加熱体の設定温度との差と加熱時間を前述の説明よりもさらに大きくして、高温オフセットの発生有無を検証した。

本実施例で使用されたトナーの融点は約80℃であるので、圧接部Nにおいてトナー層Tの温度は、従来高温オフセットを生ずると言われている温度を超える。しかし前述のごとく、再度十分に冷却固定化した後に耐熱シート23と転写材Pとが離れるのでオフセットは生じない。すなわち、本実施例では加熱体の設定温度に関し、従来の熱ローラ定着より特に高温側に許容幅が広く、加熱体の温度調節が容易である。

第4図は、本発明の他の実施例の画像形成装置に適用される加熱定着装置の断面図である。なお、前実施例と共通部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

本実施例では、前出の有端定着フィルム23の代わりに耐熱性の無端状のフィルムを採用しており、この無端定着フィルム40は何度も加熱され、

かつトナー層Tとの接触も繰り返される。このため、耐熱性・機械的強度に優れた基材として25 $\mu$ m厚のポリイミド樹脂を用いて、その外周面には耐熱性の高い弗素樹脂等より成る離型層を設けた複合材で、上記フィルムを形成してある。上記無定着フィルム40は、駆動軸41によって転写材の搬送速度と同一の周速度となるように駆動され、回転自在軸43とともに、上記無定着フィルム40に張力を与えるように付勢されたアイドラ42によって張張されつつ回転駆動される。

本実施例においては、加熱体54の発熱体層としてチタン酸バリウム等のPTC発熱体層60を用いており、正の抵抗温度係数を有しているので、通電発熱させ抵抗層がキューリー温度付近に達すると急激に抵抗が増大して発熱量が低下するので、抵抗層の物質固有の温度に自己温度制御される。加熱体54によりトナー像Tは加圧ローラ22にとの圧接触Nにおいて有効に加熱されている。また、本実施例では、耐熱性の無定着フィルム40の耐久性を得るために前述の第一の実施例に比べて厚いもの

を使用しているので、加熱体からトナー像への熱伝達が若干劣ることになり、そのため、入口側において耐熱無定着フィルム40を予備加熱する部分(M)を設けている。したがって、加熱体の加熱部は転写材の入口側の方が出口側よりも長くなるように構成されている。

また、本実施例で用いたPTC発熱体層60は熱容量がやや大きくなるので予め加熱する必要があるが、数秒で昇温するので、画像形成開始とともに加熱を開始しても、転写紙上にトナー像が形成され、転写材の定着工程が始まるまでには十分に昇温するので、画像形成装置としては待時間は不要ないしは短かくすることができる。

かかる本実施例によれば、

①耐熱性、機械的強度に優れた基材を用いて離型性に優れた材料を複合化した耐久性のある無定着フィルムを用いているので、装置構成を簡略化できるとともに低コスト化が可能となる。

②加熱体を固定支持して使用する方式であるので、形状的な制約が大きい反面、自己温度制御性

を有するPTC発熱体を用いることができ、加熱体の温度制御がさらに容易となる。

また、繰り返し使用に対処するために、無定着フィルム40上に付着した紙粉等を除去するためにクリーニング部材を設けてもよく、あるいはアイドラ42をクリーニングローラとして用いることもできる。

また、同時にフェルトパッドに若干の離型剤、例えばシリコンオイルを含浸させて、これを無定着フィルム40に当接させるなどして離型性をさらに向上させてもよい。さらに、本実施例では絶縁性の弗素樹脂を用いているので、トナー画像を攪乱する静電気が無定着フィルムに発生し易いので、これに対処するために接地した除電ブラシで除電するのがよい。ここで接地せずにブラシにバイアス電圧を印加してトナー画像を攪乱しない範囲で、無定着フィルムを帯電させてもよい。さらに定着フィルム自体に導電性の粉体顔料、例えばカーボンブラック等を添加して、上述の静電気による画像乱れを防止するの一策

である。また、加圧ローラの除帯電及び導電化に関しても同様の手段により行なうことができる。

また、帯電防止剤等の塗布や、添加を行なってもよい。

また、本発明の以上の実施例として、電子写真方式を用いた複写装置について二例説明したが、本発明はこれに限定されることなく、レーザービームプリンタ等の加熱により軟化溶解するトナーを用いた画像形成装置に適用可能であり、特に待時間を必要とせずに加熱定着処理することが可能であるので、ファクシミリの出力装置としても好適に用いられる。

#### [発明の効果]

本発明は以上のごとく、走行する定着フィルムに未定着トナー像が面するように転写材を同一速度で上記定着フィルムに密着走行せしめ、該定着フィルムを介して、発熱体と一体的に形成されかつ所定の温度に維持された加熱体によりトナー像を加熱溶解せしめ、トナー像が冷却固定化した後に加熱シートと離反させているので、オフセット

を発生することがなく、かつ発熱体への給電を簡単に構成のもとに行うことが可能となりさらに温度制御も容易に行なうことができるとともに、定着するためにトナーを昇温させるべき温度（融点または軟化点）に対して、十分に高い温度の加熱体を維持することによってトナー像を効率的に加熱することが可能となり少ないエネルギーで定着可能となり、その結果、装置使用時の待機時間や、消費電力、さらには機内昇温の小さな画像形成装置を得るという効果を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例装置の画像形成装置の概略構成を示す断面図、第2図は第1図の定着装置の拡大断面図、第3図は第2図装置の定着フィルム交換時における断面図、第4図は本発明の他の実施例装置の定着装置の断面図、第5図は第1図装置における、加熱工程での加熱体、トナー像、転写材の温度変化図、第6図は従来装置における同様の温度変化図である。

3 ..... 画像形成手段（感光ドラム）

20 ..... 加熱定着手段

22 ..... 加圧ローラ

23, 40 ..... 定着フィルム

54 ..... 加熱体

P ..... 転写材

T ..... トナー像

特許出願人

キヤノン株式会社

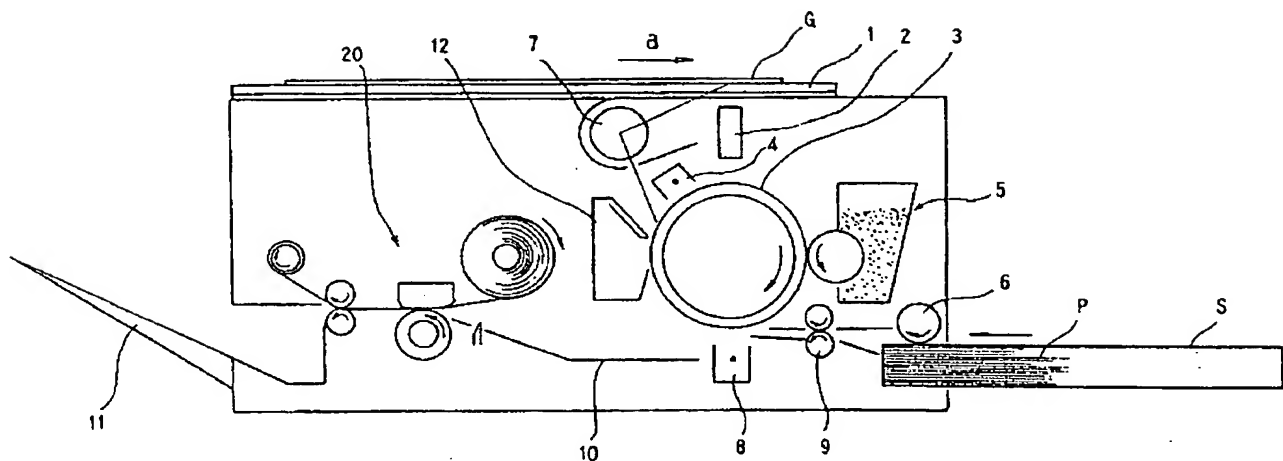
代理人

井理士

藤岡

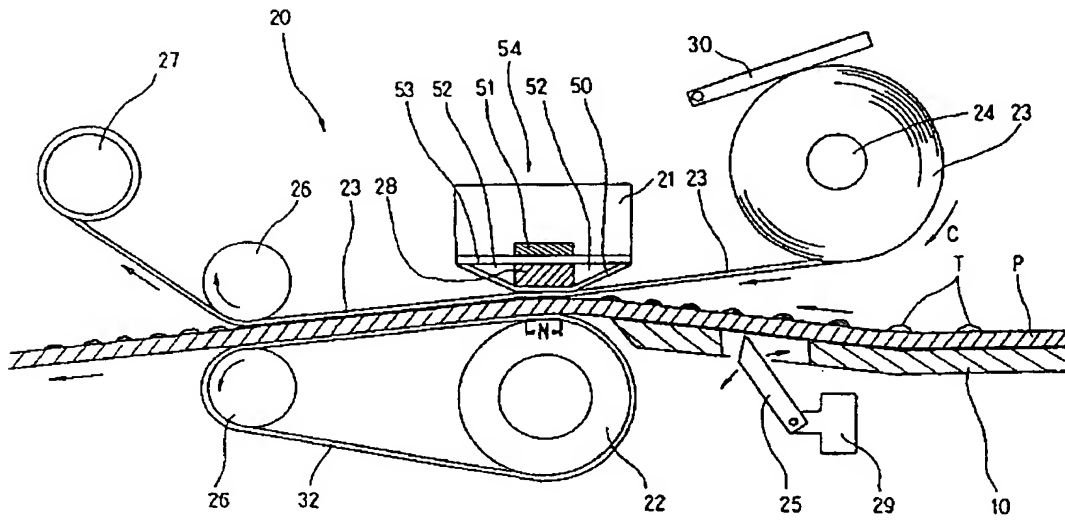
徹

第1図

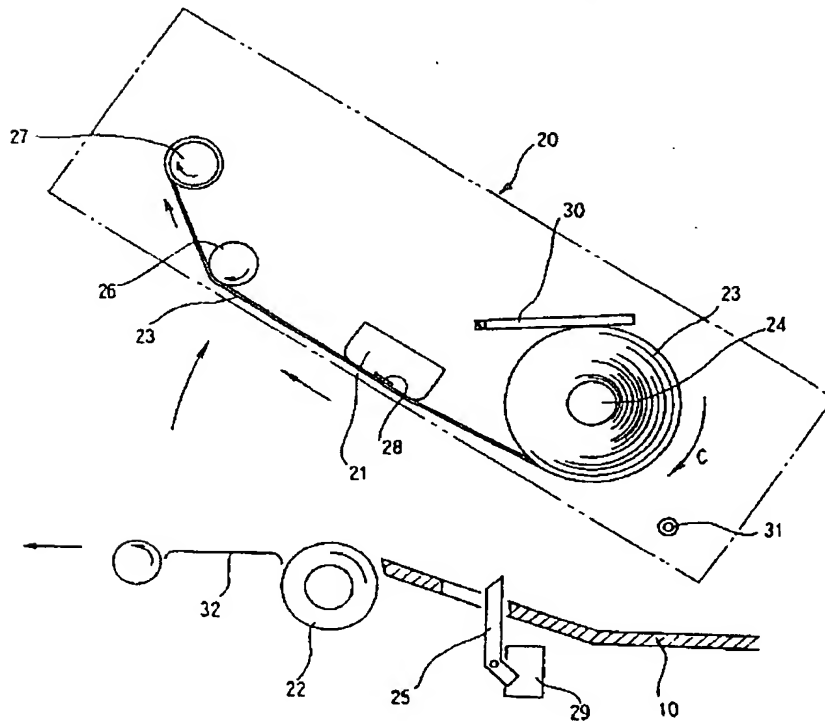




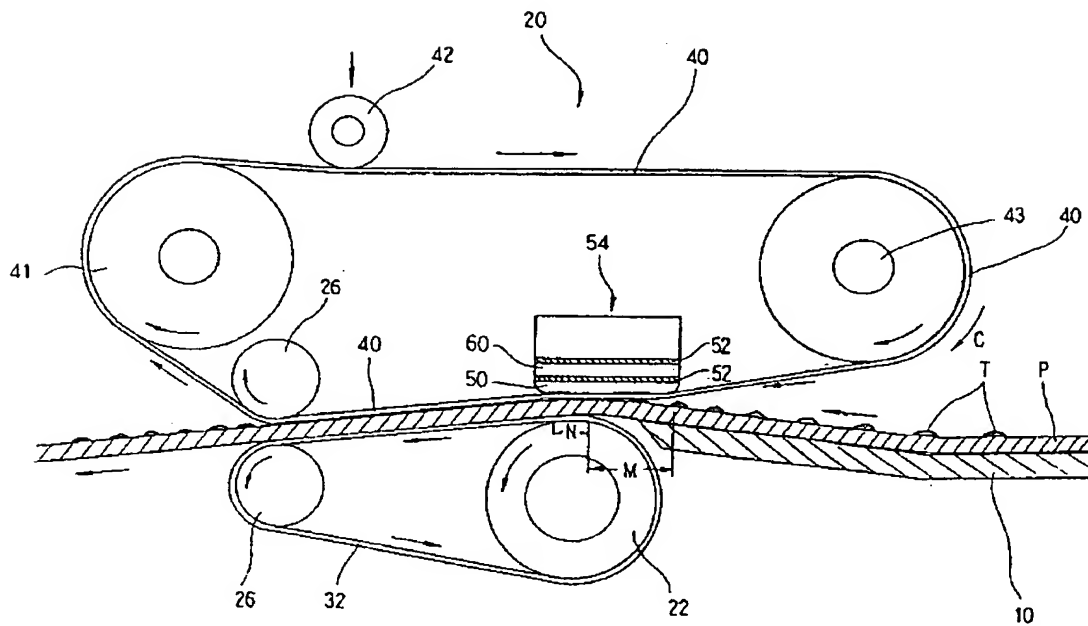
第 2 図



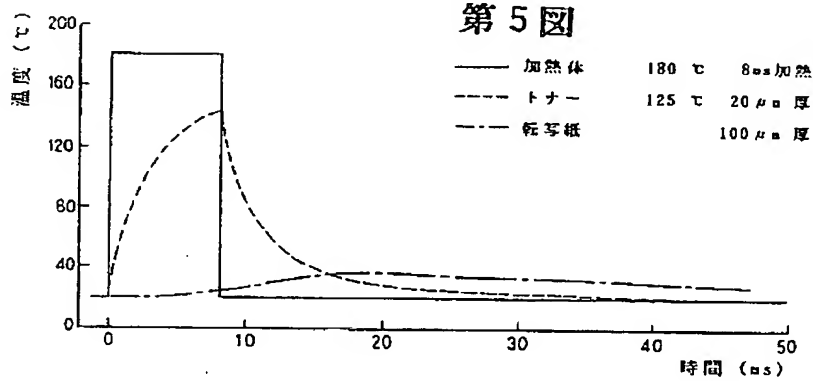
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

